第38卷 第4期 昆虫学报 Vol. 38, No. 4
1995年11月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA Nov., 1995

不同药剂对褐稻虱的田间种群毒理机制初探

刘贤进 杜正文
(江苏省农业科学院植物保护研究所 南京 210014)

药剂对田间害虫种群的各种群体特征的影响研究是药剂田间毒理学的一项重要内容，不仅可以分析药剂在田间的药效发挥过程，而且也是分析药剂的田间后效应的重要途径。对于稻飞虱防治药剂，特别适用于药剂引起害虫种群再猖獗的原因分析。我国学者曾从不同角度进行了药剂田间种群效应的分析评价工作[1,2]。作者对药剂使用后的种群恢复过程及群体结构特点作了观察，试图分析各种代表性药剂对田间褐稻虱 *Nilaparvata lugens* (Stål) 的不同群体控制效应的机制，现将结果总结如下。

1 试验材料和方法

田间试验在杂交稻汕优63稻田进行。试验设扑虱灵 25WP 50g/亩、混灭威 50EC 100ml/亩、甲胺磷 50EC 100ml/亩、敌杀死 2.5EC 50ml/亩 4种药剂处理和对照组。每处理设3次重复，小区田间随机排列，每小区面积 60m²。药液按 60kg/亩计。用药1次。

田间虫量调查采用盆拍法，每盆2穴，每小区15盆。分虫龄虫态记载褐稻虱虫量。每3天调查1次，连续调查15次。以药后3天的田间残虫量为种群基数。药后15天以内为新种群的恢复增殖期。虫龄结构分析取药后12天(种群形成初期)和药后24天(种群成熟期)的资料分析。虫龄转换率以每若虫期平均历期为3天计算，统计分析一个完整峰次的资料。调查结果显示本试验期适值褐稻虱特大发生，只有一个峰次。

2 试验结果与分析

2.1 不同药剂使用后3日的田间褐稻虱种群基数 药后3天各种药剂均在田间造成害虫死亡，表现药效。将田间各虫龄虫量累计进行分析可见，各种药剂使用后田间残留虫量表现明显差异。从图1中可见：混灭威、甲胺磷均是迅速压低基数，3日后总虫量分别为对照区的18%和38.9%。而扑虱灵没有迅速压低种群基数，3日后的虫量为对照区的59.8%，仅较药前下降58.5%。敌杀死处理3日后，虫量较对照区下降不显著，和药剂处理前比较，下降28%，主要为此期褐稻虱种群的自然下降，防效较差。

2.2 不同药剂对种群增殖速率的影响 各种药剂施用后15天增殖期内各期虫数和药后3日的种群基数的比值(即增殖倍数)的变化情况见图2。从图2可见，混灭威和甲胺磷使用后，田间褐稻虱增殖倍数增长最快，明显快于对照区种群的增长速度，表明这两种药剂使用后，田间残留种群的增殖速度加快，种群容易恢复。敌杀死处理增殖速度也略高于对照区种群。而扑虱灵处理区，只在药后9日内种群处于增殖期，且增殖速度也明显低于其他常规药剂，和对照接近。而9日后即进入种群下降期。说明该药剂对种群增殖有显著抑制作用，药后种群不易恢复，不会产生再增猖獗。

2.3 药剂对褐稻虱种群虫龄结构的影响 从图3可见：混灭威和甲胺磷对田间种群有迅速中止其发展的作用，但也促进了新种群的形成。药后12天，对照区种群1龄若虫占65.1%，而混灭威、甲胺磷处理区此时优势龄组为二龄若虫，分别占33.1%和37.9%。表明此两种药剂处理后加速新种群的演替速度。而扑虱灵对新种群的形成有一定延迟作用，12天后，田间1龄若虫占73.3%，高于对照区种群，且三龄以上若虫几乎没有，而对照区已占9.2%。敌杀死处理后对新种群形成的效应介于混灭威和扑虱灵之间。一方面3龄若虫开始出现；另一方面种群的优势年龄组仍为1龄若虫，占62.2%。到药后24

本文于1993年3月收到。

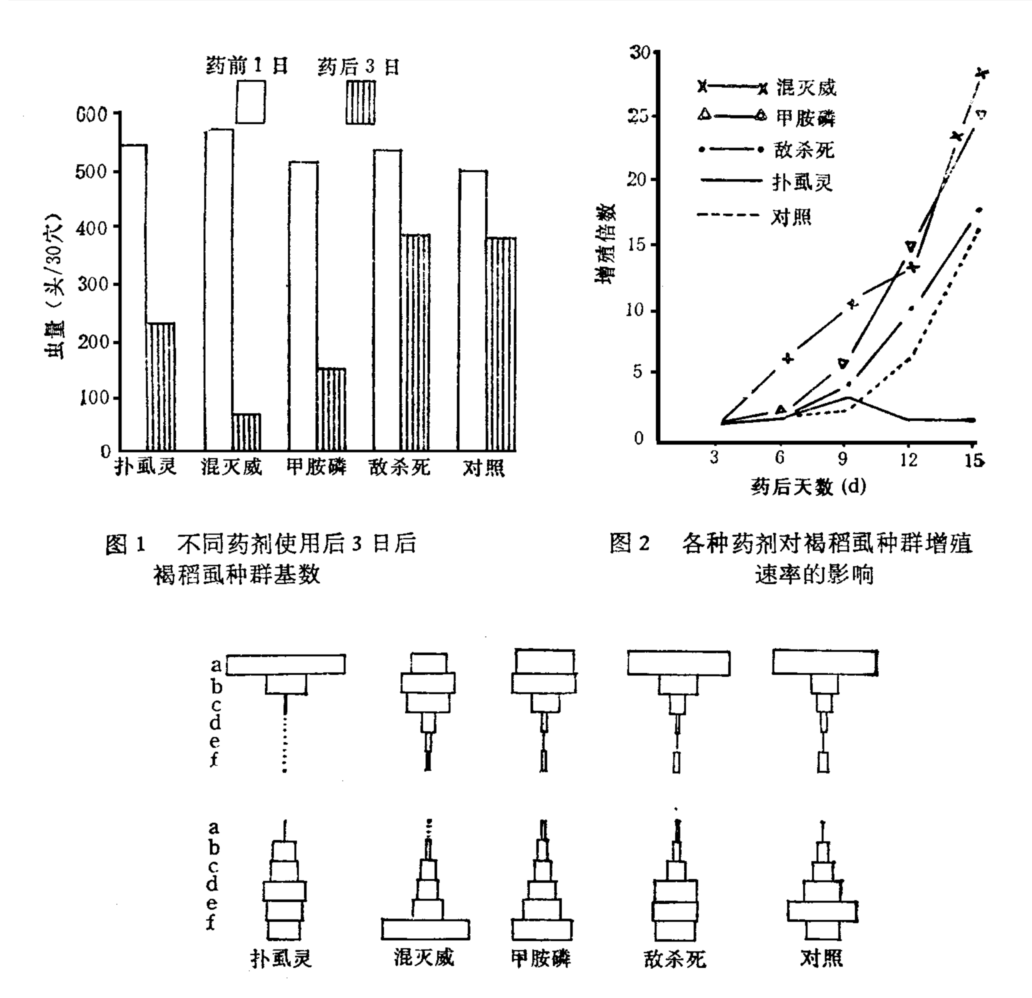


图 1　不同药剂使用后 3 日后褐稻虱种群基数

图 2　各种药剂对褐稻虱种群增殖速率的影响

图 3　各种药剂对褐稻虱的种群年龄结构的影响(示意图)

a: 1 龄若虫，b: 2 龄若虫，c: 3 龄若虫，d: 4 龄若虫，e: 5 龄若虫，f:成虫。
上排：施药后 12 天，下排：施药后 24 天。

日，混灭威和甲胺磷处理区成虫已成为优势年龄组，分别占 56.2% 和 35.9%，甲胺磷区种群演替速度略慢于混灭威区。而此时，对照区优势年龄组为 5 龄若虫，占 42.3%。扑虱灵处理区种群发展最慢，药后 24 日种群中 4 龄若虫最多，占 26.1%，2 龄若虫仍占 15.2%，而其他各处理和对照区 2 龄若虫所占比例均很少，表明扑虱灵有显著阻滞种群演替的作用。敌杀死作用介于常规药剂和扑虱灵之间，优势年龄组为 5 龄若虫，但成虫和 4 龄若虫也都占较大的比例。说明敌杀死较甲胺磷、混灭威促进世代转化作用小，而又有扑虱灵那样拉长世代历期的作用。

2.4　药剂对褐稻虱虫龄转化率的影响　不同药剂施用后，对恢复种群中的虫龄转化率有不同的影响。扑虱灵施用区，低龄若虫的转化率大幅度下降，1 龄若虫到 3 龄若虫的转化率只有 18.57%，仅为对照区的 37.14%。4 到 5 龄若虫转化率也较对照区下降 18.14%。混灭威使用区虫龄转化率也有所下降，4 龄到 5 龄若虫的转化率下降显著，为 12.94%。而甲胺磷和敌杀死处理区对虫龄转化率有促进作用，其中甲胺磷区 1 龄至 3 龄的转化率较对照提高43.08%，达71.54%。高于其他各种处理区的虫龄转化率。敌杀死处理区 4 到 5 龄若虫的转化率也明显高于扑虱灵和混灭威处理区。从以上结果可以看到：扑虱灵通过降低褐稻虱若虫的虫龄转化率而抑制药后种群的恢复速度。敌杀死和甲胺磷则造成虫龄转化率

提高而加强虫量的累积，加速种群恢复，敌杀死的这种作用最显著。而混灭威对这方面无明显作用。

表 1 不同药剂对褐稻虱虫龄转化率的影响*

虫龄转化率(%)	1—3 龄若虫	4—5 龄若虫	5 龄若虫—成虫
扑虱灵	18.57 c	58.2 c	74.8 a
混灭威	46.3 b	61.9 bc	74.5 a
甲胺磷	71.54 a	74.3 ab	82.86 a
敌杀死	66.4 a	74.81 a	79.61 a
对 照	50.0 b	71.1 abc	78.0 a

* 表中字母为各处理间差异显著性(0.05 水平)测定结果，字母相同者为差异不显著。

3 讨论

不同药剂使用后，对田间种群所产生的效应各不相同，但分析其产生机制可以将以上药剂分成三种类型。混灭威使用后，田间恢复种群总虫量小，世代演替加快。这主要是由于混灭威处理仅起到中断田间原有种群发展的作用，而对残留种群的发展无明显抑制或刺激效应，虫龄转化率正常。由于基数小，种群增殖速率加快，加速了新种群形成。因而，混灭威主要为种群基数抑制作用。

扑虱灵是一种昆虫生长调节剂。施用后，逐渐压低褐稻虱原有种群基数，同时对恢复种群增殖过程产生抑制效应，主要是降低了虫龄转化率。而且延长了世代历期，使药后种群一直保持在低水平。代表了药剂对褐稻虱种群的调控抑制效应。

敌杀死对褐稻虱的种群毒理表现为刺激增殖作用。田间施用后，只轻微压低种群基数，但却提高了药后种群的虫龄转化率，导致药后短期内种群增殖速率加快，同时峰期拉长，虽然世代演替速度并不加快，但种群规模超过不用药区，造成褐稻虱再增猖獗。甲胺磷的种群毒理效应介于混灭威和敌杀死之间。一方面具压低种群基数的作用；另一方面又提高恢复种群的虫龄转化率，表现出增殖刺激效应。因而处理区褐稻虱虫量低于对照，又高于混灭威处理，同时世代演替进度也在对照和混灭威处理之间。

以上几种药剂对种群毒理效应是药剂的生物活性特点所造成的，但也随着药剂的使用技术的改变而不同。因此，更全面地了解药剂种群毒理效应和机制还需对不同田间应用情况下药剂对害虫及天敌的综合影响作进一步研究。

致谢 本文经周厚安先生审阅并提出重要修改意见，深表感谢！

参 考 文 献

1 庞雄飞. 害虫种群数量控制和防治效果评价问题. 广东农业科学，1979，4: 36—40.
2 陈杰林. 害虫混合种群化学防治指标初探. 西南农业大学学报，1986，2: 70—74.

TOXICOLOGICAL EFFECTS OF INSECTICIDES ON THE FIELD POPULATION OF THE BROWN PLANTHOPPER, *NILAPARVATA LUGENS* STÅL, IN RICE FIELDS

Liu Xianjin Tu Chengwen
(Institute of Plant Protection, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences Nanjing 210014)